LE JOURNAL DE PHYSIQUE
ET
LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I. — UNITÉS ET MESURES. MÉTROLOGIE.

Grandeurs électriques et magnétiques; BRYLINSKI E. (*Rev. gén. Élect.*, 1943, **52**, 121-125). — L'auteur passe en revue les formules de définition et les équations aux dimensions correspondantes des grandeurs électriques et magnétiques en présentant diverses observations destinées à préciser le sens physique de ces grandeurs. Considérant les inconvénients qui, en pratique, résultent de la présence dans ces équations d'exposants fractionnaires, il montre qu'il est possible de faire disparaître ces derniers en prenant comme unité fondamentale, dans les équations aux dimensions, la charge électrique du système électromagnétique au lieu de la masse. Cette substitution conduit à des résultats particulièrement simples ainsi que l'indique le tableau dans lequel les grandeurs électriques et magnétiques sont énumérées dans un ordre logique.

Comparaison au prototype métrique de ses témoins et des mètres d'usages du Bureau international des Poids et Mesures; PÉRARD A. et VOLET C. (*C. R.*, 1941, **212**, 71-73). — Comparaisons avec le mètre international de ses trois témoins et des mètres d'usages de premier ordre du Bureau, les mètres n°s 13, 19 et 26 retracés présentant un ajustage particulièrement précis. — G. PETIAU.

Influence du couteau sur l'isochronisme d'un pendule; HAAG J. (*C. R.*, 1941, **212**, 743-745). — L'influence du couteau sur la durée des oscillations infiniment petites et sur la durée des oscillations d'amplitude finie peut être étudiée à partir des équations des sections droites du couteau et de son support par un plan passant par le centre de gravité du pendule. La formule générale obtenue permet de retrouver des courbes de marche de formes variées analogues à celle de M. Max Schuler. Plus particulièrement si le cercle de courbure au point de contact n'a pas un contact de troisième ordre avec la section droite du couteau, la tangente à la courbe de marche au point $\theta_0 = 0$ n'est pas l'axe des θ_0 comme dans la suspension théorique. — G. PETIAU.

Sur l'emploi des baromètres à mercure du type à large cuvette; CAGNIARD L. (*C. R.*, 1941, **212**, 56-58). — La conservation du chiffre des centièmes dans l'expression des moyennes des valeurs horaires de la pression barométrique n'est justifiée que si toute erreur systématique dépassant le centième est évitée. Or une telle erreur est introduite par la formule usuelle de réduction en hauteur de mercure à 0° des observations effectuées à la température t° lorsque le baromètre utilisé n'est pas un baromètre normal mais un baromètre à large cuvette.
G. PETIAU.

Altimètre intégrateur; CHARRON F. (*C. R.*, 1941, **212**, 852-854). — Principe d'un appareil permettant à la fois de lire l'altitude et de conserver un enregistrement de l'ascension. — G. PETIAU.

II. — MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.

Sur l'expression analytique d'un principe universel; REBOUL G. (*C. R.*, 1941, **212**, 224-226). — Expression analytique du principe précédent, application à l'obtention des lois de Mariotte et de van der Waals. — G. PETIAU.

Facteurs de probabilité et constantes physiques; REBOUL J. A. (*C. R.*, 1941, **212**, 222-224). — Application à la polarisation diélectrique et à l'aimantation d'un principe général suivant lequel toutes les lois physiques peuvent être considérées comme des lois de probabilité d'action de causes diverses et les constantes physiques comme des coefficients de probabilité. — G. PETIAU.

III. — MÉCANIQUE.

THÉORIE ET ÉTUDES GÉNÉRALES. RELATIVITÉ, GRAVITATION, QUANTA, MÉCANIQUES STATISTIQUES ET ONDULATOIRE.

Sur la théorie d'une expérience de cinématique; PRUNIER F. (*C. R.*, 1941, **212**, 220-222). — Discussion sur un projet d'expérience proposé en 1935 par M. Dufour mettant en œuvre un critérium du premier ordre entre la cinématique classique et la cinématique relativiste. — G. PETIAU.

Résultats récents concernant la théorie quantique des champs; BECK G. (*C. R.*, 1941, **212**, 850-852). — La présence d'une particule chargée modifie l'état fondamental du champ de telle sorte que la valeur moyenne du champ quantique présentant des fluctuations n'est plus zéro comme dans le cas du vide, mais représente un certain champ statique. Dans le cas de l'électron de Dirac l'excitation du champ est liée à des transitions entre les quatre branches du spectre continu d'énergie de l'électron libre correspondant aux deux orientations du spin et aux deux signes de la charge. Les transitions entre des états de différents signes de charge donnent lieu à un champ d'un type nouveau peut-être observable dans la diffusion des positions par les électrons. — G. PETIAU.

Sur la signification de la mécanique quantique; WEIZSÄCKER C. F. VON (*Z. Physik*, 1942, **118**, 489). — Cette signification a été déjà fort discutée; elle semble tenir dans les trois questions suivantes : 1° Qu'affirme en propre la mécanique quantique ? 2° Ses affirmations sont-elles obligatoires pour une physique de l'avenir ? 3° Quelles sont les conséquences philosophiques de ces affirmations ? Le présent travail s'occupe de nouveau de la question (1°) et du contenu physique de la question (2°).

On revient sur la notion d'Anschaulichkeit. La mécanique quantique ne donne pas un modèle concret de l'atome; elle utilise la persistance des lois classiques et ramène notre connaissance du système atomique à celle du vecteur de Hilbert, c'est-à-dire à une grandeur mathématique non intuitive. Le dualisme corpuscule-onde semble se réduire à l'existence de deux modèles qui se contredisent logiquement, la localisation et la faculté de production d'interférences s'excluant mutuellement. C'est ce dualisme qui est cause du caractère statistique des prédictions de la mécanique quantique. La nature en bloc est évidente, mais nos éléments de représentation ne peuvent être mis bout à bout pour en donner un modèle unique.

Le principe de causalité se ramène à ceci : « Si l'état d'un système isolé est connu en un point de l'espace-temps, il est déterminé en un point antérieur ou postérieur. » La discussion montre qu'il n'y a pas de systèmes isolés à cause de l'intervention de l'homme, il y a dissymétrie entre les effets et les causes; on connaît le passé, on ne connaît pas nettement l'avenir. Un événement ayant été observé, on peut trouver ses causes en utilisant la persistance des lois classiques; on ne peut indiquer complètement les effets ultérieurs. Au sujet de l'objectivité, on revient sur l'idée centrale de la mécanique quantique; notre mode de description de la nature dépend de l'acte même d'observation; on en a tiré par exemple qu'il faut renoncer à une explication objective de la nature. On signale diverses conséquences inexactes; il semble que la physique, science construite par des êtres pensants, renferme une part d'arbitraire dans les suppositions à l'aide desquelles le savoir s'acquiert. C'est cette part que la mécanique quantique pose comme nécessaire. Ses conclusions sont-elles définitives ? A cause de la persistance des lois classiques, on peut déduire qu'elles le sont dans la mesure où la description classique des expériences l'est elle-même. — E. DARMOIS.

Sur l'interprétation de certaines équations dans la théorie des particules de spin 2; DE BROGLIE L. (*C. R.*, 1941, **212**, 657-659). — La théorie du corpuscule de spin total maximum 2 comporte trois groupes d'équations correspondant au cas $j = 1$. En particulier le troisième groupe qui comprend un tenseur antisymétrique du second ordre, un tenseur du troisième ordre antisymétrique sur une paire d'indices et un tenseur du quatrième rang antisymétrique sur deux paires d'indices, peut se ramener à la forme classique des équations de la particule de spin 1 par une définition convenable du potentiel d'univers et du champ électromagnétique d'univers. Les trois groupes d'équations du cas $j = 1$ sont donc identiques. — G. PETIAU.

Intégrales premières dans la théorie du mésoton; PROCA A. (*C. R.*, 1941, **212**, 669-671). — En poussant la dérivation des coordonnées jusqu'au troisième ordre, on montre comme dans le cas de l'électron de Dirac, qu'une oscillation se superpose toujours à la variation classique des coordonnées d'un mésoton en mouvement dans le vide. Le tremblement de Schrödinger n'est donc pas caractéristique de l'existence des énergies négatives, mais découle des propriétés des représentations du groupe de Lorentz. — G. PETIAU.

Intégrales premières du mouvement du mésoton; PROCA A. (*C. R.*, 1941, **212**, 751-753). — La définition des dérivées ordinaires et des dérivées par rapport au temps propre permet d'étudier dans la théorie du mésoton les relations unissant les dérivées des grandeurs de la théorie. Toutes les grandeurs de la théorie contiennent comme dans la théorie de Dirac une partie oscillante satisfaisant soit à une équation différentielle du premier ordre, soit à une équation différentielle du second ordre. Ces relations permettent l'étude des intégrales premières de la théorie du mésoton. — G. PETIAU.

Sur la compressibilité des solides ou des liquides considérée du point de vue des théories

de probabilité; Reboul G. (*C. R.*, 1941, **212**, 149-151). — Les phénomènes de compressibilité des solides et des liquides semblent régis par des lois de probabilité d'action. — G. Petiau.

Facteurs de probabilité et coefficients de dilatation des solides et des liquides; Reboul J. A. (*C. R.*, 1941, **212**, 151-153). — On peut à partir des théories de probabilité retrouver pour les phénomènes de dilatation une représentation analogue à celle indiquée pour les phénomènes de compressibilité. — G. Petiau.

Sur une propriété de symétrie de la théorie ondulatoire de la matière; Hund F. (*Z. Physik*, 1942, **118**, 426). — Kaluza (1921) et Klein (1926) ont introduit une cinquième coordonnée dans les problèmes de l'espace-temps; Klein en particulier (*Ibid.*, 1926, **37**; *cf.* **8**, 133 D, 895 et 1927, **46**, 188; *cf.* **9**, 338 **D**) a montré l'avantage de l'emploi de cinq dimensions pour une théorie ondulatoire de la matière. Dans la théorie scolaire classique, les expressions de l'énergie, de l'impulsion, de la charge et du courant forment un tenseur symétrique.

L'auteur adopte cette façon d'écrire les équations et il obtient, en l'absence de gravitation, pour un champ matériel scalaire, vectoriel ou spinoriel les expressions des densités des quatre quantités ci-dessus. — E. Darmois.

Remarque au sujet du travail : « Statistique de Bose-Einstein et dégénérescence de Kothari et Singh »; Glaser W. (*Z. Physik*, 1942, **118**, 727). — Ce travail a été présenté par M. N. Saha (*Proc. Roy. Soc.*, 1941, **178** A, 135); les résultats se trouvent dans deux communications précédentes de l'auteur (*Z. Physik*, 1935, **94**, 317; **6**, 341 D et 676; *cf.* **6**, 324 **D**). — E. Darmois.

MÉCANIQUE DES SOLIDES.

Loi hyperbolique de variation de la résistivité des lames minces métalliques en fonction de leur épaisseur; Aron A. (*Cahiers de Physique*, 1942, 62-64, n° **9**). — Les dépôts très minces réalisés par condensation des vapeurs métalliques dans le vide présentent, dans les cas étudiés (Ag, W, Pt, Ni), une relation hyperbolique entre la résistivité et l'épaisseur tant que celle-ci demeure inférieure à une valeur qui est toujours très faible. Au-dessus de cette épaisseur se manifestent des différences considérables entre les divers métaux : aucune relation générale ne peut donc être envisagée.

Influence de la pression sur la résistance de trois alliages fer-nickel; Michels A. et Sante J. W. van (*Physica*, 1942, **9**, 737-740). — Étude entre 25 et 125° C pour des alliages Fe-Ni de concentration 64-36 pour 100, 58-42 pour 100, 52-48 pour 100. A. Berthelot.

Étude de la plasticité des fibres de nitrocellulose; Raison Mlle M. et Mathieu M. (*C. R.*, 1941, **212**, 157-160). — La courbe d'extensibilité d'un film de nitrocellulose comprend deux branches correspondant l'une à une zone d'élasticité et l'autre à une zone de plasticité. L'augmentation de concentration du gélatinisant dans la solution raccourcit la branche d'élasticité, le coefficient angulaire de la branche de plasticité ne variant pas. G. Petiau.

Quelques relations concernant la compressibilité des éléments solides; Meijering J. L. (*Physica*, 1941, **8**, 796-803). — Grüneisen avait montré précédemment qu'il doit y avoir proportionnalité entre le quotient $\frac{v}{x}$ du volume atomique v et de la compressibilité x et la chaleur de sublimation Q. Toutefois les éléments monoatomiques auxquels cette loi doit s'appliquer cristallisent dans un réseau ionique. L'auteur a fait la comparaison de $\frac{v}{x}$ et de l'énergie réticulaire (Q + chaleur d'ionisation). En outre il a comparé $\frac{v}{x}$ et les températures de fusion et essayé la validité d'une relation indiquée par Bombke. La loi de Grüneisen et le parallélisme entre $\frac{v}{x}$ et les températures de fusion semblent être les plus justifiées des relations essayées. — B. Vodar.

Les déformations subpermanentes des métaux; Laurent P. (*C. R.*, 1941, **212**, 665-667). — La contraction subpermanente est expliquée comme effet extérieur des tensions internes après suppression de la force extérieure. On en déduit en particulier une loi de contraction subpermanente en fonction du temps permettant en particulier de retrouver la proportionnalité à un instant déterminée de la vitesse de contraction à la charge initialement appliquée. G. Petiau.

Déformation et orientation des fils isotropes de nitrocellulose. I. Généralités, anisotropie de gonflement et diagrammes de rayons X; Kruyt H. R., Vermaas D. et Hermans P. H. (*Koll. Z.*, 1942, **99**, 244-251). — Une méthode a été élaborée pour la production des fils isotropes de nitrocellulose à partir des fils de cellulose hydratée. Les fils préparés se laissent bien étirer et ont une bonne résistance à la traction. Le gonflement était effectué dans l'alcool pur et dans les mélanges d'alcool et d'acétone. L'orientation a été étudiée au moyen de l'anisotropie du gonflement (rapport du gonflement en largeur et en longueur) et des diagrammes de rayons X; elle se présente comme une fonction du degré d'étirage v, d'autant plus grande que le degré de gonflement est plus grand. Mais si l'on examine l'orientation par rapport à l'étirage à l'état non gonflé, elle ne dépend pas du degré de gonflement. Ce phénomène indique que la structure des fils nitrés est la même que celle de la cellulose hydratée. La résistance à la rupture des fils étirés est au maximum de 19 kg/mm². La déformation est complètement réversible pour les fils étirés à sec et elle revient à moitié pour les fils gonflés. — A. Foehringer.

Déformation et orientation des fils isotropes de nitrocellulose. II. Biréfringence à l'état non gonflé; KRUYT H. R., VERMAAS D. et HERMANS P. H. (*Koll. Z.*, 1942, **99**, 251-253). — Les fils isotropes de nitrocellulose à différents degrés de gonflement (dans l'alcool et dans les mélanges alcool-acétone) sont étirés et dégonflés et leur biréfringence est ensuite mesurée. Si l'on porte la biréfringence mesurée en fonction du degré d'étirage v expérimental trouvé pour l'état gonflé, on trouve que l'anisotropie croît d'autant plus vite que le degré de gonflement à l'étirage est plus grand. Si l'on porte la biréfringence en fonction du degré d'étirage v_t rapporté à l'état sec, tous les points mesurés tombent sur une seule courbe. La biréfringence est donc, tout à fait indépendamment du degré de gonflement à l'étirage, une fonction parfaitement déterminée de v_t. Cette fonction est en outre linéaire, ce qui s'accorde bien avec le comportement d'autres substances polymères linéaires thermoplastiques étudiées par F. Horst Müller aussi bien théoriquement qu'expérimentalement. Les observations sur les fils de nitrocellulose sont en tout point analogues à celles faites antérieurement sur les fils de cellulose non estérifiée. — A. FOEHRINGER.

Petites oscillations d'un pendule dont le point de fixation est animé d'un mouvement périodique vertical; PARODI M. (*C. R.*, 1941, **212**, 69-71). — Réalisation d'un pendule dont le point de suspension est animé d'un mouvement vertical sinusoïdal. Le mouvement du pendule est soit stable, c'est-à-dire reste sinusoïdal amorti, soit instable, c'est-à-dire prend des amplitudes croissantes, le système mécanique qui produit les oscillations cédant de l'énergie au pendule. L'expérience permet de délimiter en fonction de l'amplitude et de la période d'oscillation du point de suspension une zone d'instabilité encadrée par deux zones de stabilité. On constate que la zone d'instabilité se déplace vers les faibles périodes quand la longueur du pendule diminue. L'interprétation théorique de ces courbes permet de raccorder les résultats obtenus avec ceux obtenus théoriquement par Barrow, Smith et Baumann. — G. PETIAU.

Petites oscillations de deux pendules couplés par élasticité dont les points de suspension exécutent des oscillations harmoniques verticales, identiques, en phase ou en opposition de phase; PARODI M. (*C. R.*, 1941, **212**, 144-146). — Détermination pour diverses valeurs de l'amplitude du mouvement harmonique des points de fixation des pendules, de l'intervalle de périodes correspondant à l'instabilité du mouvement dans les deux cas où les mouvements des points de fixation sont en phase ou en opposition de phase. — G. PETIAU.

Sur un appareil permettant la détermination de la rigidité des suspensions grossières; BOURCART J., FLORENTIN J. et ROMANOVSKY V. (*C. R.*, 1941, **212**, 682-684). — Construction et mise au point d'un appareil simple et robuste inspiré des travaux de Schwedoff et basé sur la torsion d'un fil étalonné. — G. PETIAU.

Dualité des mécanismes d'auto-oscillation dans les oscillateurs dynamiques; ROCARD Y. (*Cahiers de Physique*, 1942, 19-29; n° **10**). — L'auteur met en évidence un mécanisme d'auto-oscillation des systèmes mécaniques ou électriques à plusieurs degrés de liberté couplés, entièrement différent du mécanisme classique bien connu, qui consiste à ramener une résistance négative par un effet de réaction quelconque. Ce mécanisme, déjà rencontré dans des cas particuliers mais sans que sa nature exacte ait jamais été démêlée ou signalée, exige l'intervention de forces de couplage dissymétriques échappant au schéma de la mécanique rationnelle de Lagrange ou de l'électrodynamique de Maxwell et notamment ne dérivant pas d'un potentiel. Il entre en action lorsque lesdites forces de couplage sont capables de rendre confondues deux des fréquences propres du système. L'auteur démontre, en outre, cette curieuse propriété, que les forces de frottement, dans un système de cette nature, ont toujours un effet fâcheux sur la stabilité et tendent à rendre plus faciles les conditions d'auto-oscillation. Quand on cherche à faire osciller un système en y créant une résistance négative, le nouveau mode de couplage apparaît comme un effet parasite gênant, venant perturber la fréquence du système oscillant. Dans d'autres phénomènes physiques, au contraire, c'est ce mode de couplage qui est responsable de l'auto-oscillation.

Vibrations longitudinales de plaques de quartz rectangulaires; BECHMANN R. (*Z. Physik*, 1942, **118**, 515). — Dans un travail précédent (*Ibid.*, 1941, **117**, 180; *cf.* **4**, 3 **D**), l'auteur a calculé les fréquences de vibration d'un corps anisotrope ayant la forme d'un parallélépipède rectangle. En réduisant beaucoup une des dimensions, on obtient des formules valables pour des plaques rectangulaires. L'orientation des plaques est fixée par la connaissance des angles d'Euler, rapportés à des axes cristallographiques; le mode de représentation convient au quartz droit et au quartz gauche. Les fréquences propres sont les racines d'une équation du troisième degré, qui fait intervenir des interactions entre 3° de liberté, deux longitudinaux et un transversal. Les plaques sont excitées en résonateur avec des électrodes de position déterminées; elles servent d'intermédiaire entre deux lampes de l'amplificateur. On alimente la grille de la première lampe avec une fréquence variable; on redresse à la sortie et l'on inscrit le courant. L'accord théorie-expérience est bon pour les fréquences longitudinales, moins bon pour les transversales; on trouve quelquefois une quatrième fréquence.

E. DARMOIS.

MÉCANIQUE DES FLUIDES.

Sur la permanence des configurations d'un fluide en rotation dont les discontinuités de densité sont limitées par des surfaces de révolution; GANGULY H. (*Z. Astroph.*, 1939, **19**, 136-153). — Le problème est traité dans le cas d'un fluide barocline. On établit les conditions nécessaires à

l'existence d'un noyau fluide de révolution dont la densité est différente de celle de la masse totale.
Mme S. Pauly.

Recherches expérimentales sur la convection à grande vitesse; Sédille M. et Ménard P. (*C. R.*, 1941, **212**, 980-981). — Les formules habituelles de la convection des gaz qui ne s'appliquent plus lorsque les vitesses deviennent élevées ou lorsque les températures deviennent faibles peuvent cependant encore s'appliquer à condition de rapporter le coefficient de convection non pas à la différence entre la température du fluide et la température de la paroi, mais à la différence entre la température que le fluide donnerait à la paroi en l'absence d'échanges calorifiques et la température de cette paroi. Confirmation expérimentale de ce point de vue. — G. Petiau.

L'étude sur modèles réduits des problèmes d'hydraulique fluviale; Escande L. (*C. R.*, 1941, **212**, 598-600). — Établissement de la relation à laquelle doit satisfaire la rugosité d'un modèle réduit d'hydraulique fluviale réalisé avec des échelles verticales et horizontales différentes, afin de réaliser simultanément la similitude de Reech-Ronde et celle des phénomènes de rugosité et de viscosité dans le cas des systèmes inaffouillables.
G. Petiau.

Sur le fonctionnement de l'ajutage cylindrique rentrant; Escande L. (*C. R.*, 1941, **212**, 428-430). — Étude théorique et expérimentale d'un ajutage rentrant de longueur assez grande par rapport au diamètre pour que l'extrémité aval débite à pleine section. Calcul du coefficient de débit et du coefficient de contraction de la veine noyée à l'entrée. Application au calcul de la valeur de la perte de charge à l'entrée d'un tuyau prenant l'eau dans un réservoir à l'intérieur duquel il pénètre. — G. Petiau.

Sur l'écoulement de l'eau dans un coude à angle droit de canal découvert; Escande L. (*C. R.*, 1941, **212**, 689-691). — Étude expérimentale du passage de l'eau dans un coude à angle droit à l'intérieur d'un canal à écoulement libre de fond horizontal sur deux modèles semblables dans le rapport 7,5, le plus grand ayant 1,50 m de largeur. On observe les trois aspects caractéristiques de l'écoulement : mouvement dénoyé, écoulement à veine noyée et mouvement axial, et l'on détermine en fonction du débit les valeurs des niveaux amont et aval correspondant aux transitions entre ces régimes. Examen de la validité de la similitude de Reech-Fronde. — G. Petiau.

Sur l'interaction réciproque des hélices d'un tandem tournant en sens inverse; Silber R. (*C. R.*, 1941, **212**, 600-602). — Étude d'une maquette du Caudron C-714 équipée d'hélices Ratier bipales, à pas variable montées en tandem, c'est-à-dire placées immédiatement l'une derrière l'autre et tournant en sens inverse. Les caractéristiques de puissance de chacun des éléments du tandem d'hélice ne dépendent que du calage de l'hélice intéressée. Leur interaction peut se traduire par une pseudo-augmentation du pas de l'hélice arrière et une pseudo-diminution du pas de l'hélice avant par rapport aux coefficients de puissance des hélices travaillant isolément.
G. Petiau.

Sur la stabilité des ondes de choc dans une tuyère rotative; Roy M. (*C. R.*, 1941, **212**, 467-469). — Une onde de choc orthogonale en régime permanent dans une tuyère rotative ne peut être stable que dans un écoulement centrifuge. Dans une tuyère plate en rotation uniforme autour d'un axe perpendiculaire à son plan, une onde de choc orthogonale et uniforme ne peut exister et être stable que dans une section où le courant relatif et permanent est radial, centrifuge et convenablement incurvé vers l'arrière par rapport au sens de la rotation.
G. Petiau.

Sur la stabilité des ondes de choc orthogonales dans un écoulement par tranches; Roy M. (*C. R.*, 1941, **212**, 369-371). — Étude de la stabilité d'une onde de choc orthogonale dans un écoulement conique, par tranches, adiabatique, irrotationnel et permanent d'un gaz parfait. La condition nécessaire et sans doute suffisante de la stabilité de l'onde sphérique, à l'égard de petites perturbations amont et aval est que l'écoulement s'effectue dans le sens où les trajectoires divergent. — G. Petiau.

Sur la contraction d'un jet issu d'un orifice, en mince paroi; Littaye G. (*C. R.*, 1941, **212**, 386-389). — Étude de la variation du diamètre d'une veine liquide jaillissant d'un orifice circulaire percé en paroi mince. Les expériences montrent que la tension superficielle joue un rôle prépondérant aux faibles vitesses et pour des orifices de faible diamètre, le diamètre du jet pouvant même être très supérieur au diamètre de l'orifice. Une diminution du diamètre de l'orifice a sur la contraction du jet le même effet qu'une augmentation de la viscosité du liquide.
G. Petiau.

Diverses remarques concernant les effets thermiques qui accompagnent le déplacement relatif d'un solide et d'un fluide; Brun E. (*C. R.*, 1941, **212**, 843-845). — La différence de température permanente θ qui existe entre un point d'une plaque plane et le courant d'air qui lèche cette plaque à la vitesse v, jusqu'à des nombres de Reynolds dépassant 10^6 se représente par $\theta = 4{,}2 \cdot 10^{-8} v^2$, tandis que les mesures effectuées sur des disques en rotation dans l'air immobile donnent $\theta = 4{,}4 \cdot 10^{-8} v^2$. Il y a un excellent accord avec la théorie de Polhausen qui donne $\theta = 4{,}4 \cdot 10^{-8} v^2$ bien que l'hypothèse d'écoulement laminaire ne soit plus vérifiée ici. Avec de l'air chaud jusqu'à 500°, la loi en v^2 est encore vérifiée. — G. Petiau.

Nouveau dispositif de mesure des coefficients de convection; Brun E. (*C. R.*, 1941, **212**, 888-889). — Dispositif basé sur la mise en évidence par photographie de lignes isothermes permettant le calcul du coefficient local de convection connaissant le débit uniforme de chaleur. Les lignes isothermes sont mises en évidence lorsque le solide chauffé placé dans une soufflerie réfrigérée au-dessous de zéro reçoit une fine bruine d'eau surfondue recouvrant

de givre une des régions délimitées par l'isotherme zéro. — G. PETIAU.

Sur le rendement des souffleries aérodynamiques à succion sonique; VILLEY J. et JAMIN R. (*C. R.*, 1941, **212**, 889-891). — Pour obtenir les très grandes puissances nécessaires pour le fonctionnement des souffleries aérodynamiques à très grandes vitesses, on est conduit à appliquer le procédé de succion au moyen d'un vaste réservoir mis en dépression par un pompage de durée beaucoup plus longue que celle de l'expérience. Le rendement de l'installation est amélioré par l'utilisation comme orifice sonique d'une tuyère complète à section décroissante, puis croissante dont on estime les caractéristiques. G. PETIAU.

Sur les tunnels à courant d'air rapide; KORVIN-KROUKOVSKY B. V. (*J. Frank. Inst.*, 1939, **227**, 461-471). — L'étude de l'écoulement des gaz à travers les orifices montre qu'il se produit des variations importantes dans les propriétés d'un gaz accéléré à une grande vitesse, dues apparemment à des variations dans la distribution des énergies moléculaires. Ces variations indiquent que les réactions du courant d'air autour d'un corps dépendent non seulement de la vitesse relative, mais encore de la vitesse absolue de l'air. Par conséquent, les résultats des essais de maquettes obtenus dans les souffleries à des vitesses voisines de celle du son ne correspondent pas au cas pratique d'un corps se mouvant à travers l'air tranquille. En particulier, l'apparition de chocs de compression semble être caractéristique des courants d'air à grande vitesse, plutôt que des grandes vitesses relatives de la maquette et de l'air. G. LAPLACE.

Souffleries aérodynamiques avec réservoir aspirateur; CAQUOT A. (*C. R.*, 1941, **212**, 873-875). — Ordre de grandeur et estimation des caractéristiques d'une soufflerie de dimensions normales à très grande vitesse fonctionnant par accumulation de travail, l'aspiration de la tuyère étant réalisé par un réservoir mis en dépression à l'aide d'une pompe en fonctionnement continu. — G. PETIAU.

Sur l'effet de souffle d'un tandem d'hélices tournant en sens inverse, sur la portance de l'avion complet et sur le rendement propulsif de l'hélice; SILBER R. (*C. R.*, 1941, **212**, 845-848). — La construction des polaires de l'avion complet montre que l'augmentation de portance si notable de l'avion muni du tandem d'hélice doit être attribuée à la régularité plus grande du souffle de l'hélice sur l'avion. La substitution du tandem d'hélices tournant en sens inverse à une hélice tripale améliore non seulement le rendement propulsif de l'hélice, mais aussi les qualités aérodynamiques de l'avion complet. G. PETIAU.

Réflexion des ondes longitudinales dans les liquides. Conversion en ondes transversales; LUCAS R. (*C. R.*, 1941, **212**, 118-119). — La réflexion sur une paroi rigide plane d'ondes longitudinales se propageant dans un liquide visqueux s'accompagne d'une façon nécessaire de la formation d'ondes transversales, la conversion des ondes longitudinales en ondes transversales pouvant être totale pour une incidence convenable. On peut justifier ainsi l'existence des deux types d'ondes dans la représentation de l'agitation thermique des liquides et exprimer une condition d'équilibre entre les deux types d'ondes. G. PETIAU.

Sur la viscosité de l'eau lourde, à différentes températures; LEMONDE H. (*C. R.*, 1941, **212**, 81-83). — Mesures de viscosité de D^2O de concentration 99,65 pour 100 D^2O et de densité d_4^{20} 1,10495 au moyen d'un viscosimètre d'Ostwald à des températures allant de 4°,2 à 17°,7. — G. PETIAU.

Détermination de la viscosité de l'hydrogène et du deutérium liquides; ITTERBECK A. VAN et PAEMEL O. VAN (*Physica*, 1941, **8**, 133-143). — Mesures sur H_2 (14,70 à 20,37°K), D_2 (18,74 à 23,65°K) et O_2 (68,70 à 90,25°K), par la méthode du disque oscillant de Maxwell. Description complète des deux appareils utilisés. La viscosité de D_2 est plus grande que celle de H_2. Les trois liquides étudiés suivent très bien la relation $1/\eta = a + b\rho$, ρ étant la densité et η la viscosité. Les données de la littérature ont permis de vérifier que cette relation s'applique également à d'autres liquides (Ar, N_2, Co et C_2H_6). La constante a croît avec le poids moléculaire (texte en allemand). — B. VODAR.

Quelques remarques relatives à la viscosité de l'hydrogène et du deutérium liquides en rapport avec la théorie d'Ewell-Eyring; ITTERBECK A. VAN et PAEMEL O. VAN (*Physica*, 1941, **8**, 522-524). — On indique que l'équation $1/\eta = a + b\rho$ proposée dans un travail antérieur n'a pas l'importance qu'on lui avait assignée, car l'équation de Batschinski est également vérifiée; le domaine des températures est trop faible pour pouvoir décider entre ces deux équations. En outre, en fonction de T, l'équation d'Ewell-Eyring est satisfaite en prenant un facteur n égal à 2, valeur qui ne s'explique pas dans la théorie de ces deux auteurs. — B. VODAR.

Sur la viscosité de l'hélium liquide au voisinage du point λ; KEESOM W. H. et KEESOM P. H. (*Physica*, 1941, **8**, 65-66). — Mesures de la viscosité par la méthode du disque oscillant, avec un appareil déjà décrit ailleurs, et au voisinage immédiat du point λ (entre 2,12 et 2,43°K) dans le but de vérifier si une discontinuité finie existe vraiment en ce point; les résultats semblent montrer qu'une telle discontinuité n'existe pas; pour la viscosité le point λ serait simplement un point anguleux avec une chute brusque de la viscosité du côté des basses températures (texte en anglais). — B. VODAR.

Mesure des tensions interfaciales par la méthode de la lame immergée; DOGNON A. (*C. R.*, 1941, **212**, 854-855). — On examine les conditions d'emploi pour la mesure statique et continue de la tension de surface des liquides par la méthode de Wilhelmy d'une lame de platine dépoli ayant une mouillabilité parfaite. Pour l'étude de l'interface eau-benzène, la lame doit être préalablement mouillée

d'eau. Pour l'étude des liquides qui s'étalent à la surface de l'eau, on peut les disposer sur cette surface en couche mince. — G. Petiau.

Mesures relatives simples des tensions superficielles par un tube capillaire; Picon M. et Mangeot A. (*C. R.*, 1941, **212**, 189-191). — Utilisation d'un tube capillaire de diamètre extérieur très large d'environ 9 mm et de diamètre intérieur voisin du dixième de millimètre. Le large diamètre extérieur permet d'obtenir une goutte pendante réduite à une lame liquide négligeable dans les mesures relatives. La précision de la méthode est renforcée en substituant à la mesure de la hauteur d'ascension celle de la pression nécessaire pour ramener le ménisque à une position toujours identique.
G. Petiau.

Phénomènes d'orientation dans les liquides nématiques. Une nouvelle méthode de mesure de la tension superficielle applicable à ces liquides; Naggiar V. (*Ann. Physique*, 1943, **18**, 5-55). — L'auteur montre que les fils nématiques accompagnent toujours des tourbillons dans les liquides nématiques et que la structure à noyaux figure la position des axes optiques dans un mouvement tourbillonnaire qui s'est arrêté. La structure homéotrope est la seule structure déterminée par l'action des parois. Dans le champ électrique, les fils nématiques ne sont qu'un effet secondaire qui s'élimine aux basses fréquences. L'observation optique n'a permis de déceler une orientation générale du liquide que dans le cas d'une préparation mince à structure homéotrope. L'étude d'une préparation nématique à surfaces libres, dans le champ magnétique, montre que l'action des forces de surface impose une orientation tangentielle aux premières couches moléculaires. Si le champ est suffisamment intense, on observe une déformation de la structure qui permet de déterminer un ordre de grandeur pour les couples d'orientation qui interviennent dans les structures nématiques. La faible valeur trouvée pour la constante élastique, dans le langage de la théorie de Zocher, explique l'aspect si varié de ces structures. On décrit une nouvelle méthode statique de mesure de la tension superficielle qui consiste à mesurer les rayons de courbure des surfaces libres au centre d'une lame liquide suspendue ainsi que son épaisseur en ce point. Cette méthode est appliquée à la mesure de la tension superficielle du *p*-azoxyanisol.

Les faibles pressions superficielles; Guastalla J. (*Cahiers de Physique*, 1942, 30-42; n° **10**). — Après avoir rappelé divers principes qui peuvent être appliqués à la mesure des pressions superficielles, l'auteur décrit principalement deux manomètres superficiels à lecture directe : un appareil à suspension pendulaire, où la poussée du film déplace une bandelette qu'un balancier tend à ramener à sa position initiale; et un micromanomètre très sensible, où la poussée du film incurve en arc de cercle un fil tendu à la surface de l'eau. Des films très dilués sont formés sans qu'on se serve d'une solution titrée. Le nettoyage des surfaces est fait au moyen d'un ajutage relié à une trompe à vide. Grâce aux techniques décrites, la détente des films monomoléculaires a été poussée au delà de 100 000 Å^2 par molécule. Les pressions superficielles des films gazeux ont été étudiées; les écarts à la loi de Mariotte suivent, dans le cas général, une loi en $K/S^{\frac{3}{2}}$; la loi de Mariotte $PS = RT$ est toujours valable à la limite des dilutions, le coefficient R étant le même que celui des gaz « à trois dimensions ». Outre certaines conséquences théoriques, ces résultats conduisent à une méthode pratique de détermination des masses moléculaires.

MÉCANIQUE MOLÉCULAIRE.

L'adsorption d'une couronne de molécules d'eau autour de chaque molécule d'un sel étendu en lame mince; Devaux H. (*C. R.*, 1941, **212**, 588-590). — L'élargissement sous l'influence de la vapeur d'eau d'une tache formée par une trace de solution concentrée de sulfate de cuivre sur une surface de mercure s'explique par une intercalation de molécules d'eau entre les molécules du sel, c'est-à-dire par une véritable adsorption d'eau par chaque molécule individuelle de sulfate de cuivre. La comparaison des observations avec le coefficient théorique d'agrandissement hygroscopique de la surface occupée montre que le sulfate de cuivre étendu en lame monomoléculaire sur le mercure, absorbe l'eau présentée en vapeurs saturantes sous forme d'une couronne simple de molécules.
G. Petiau.

Sur la théorie de la réflexion anomale des rayons atomiques sur la surface des cristaux. I. Considérations intuitives. II. Calcul de la forme des « failles » pour un potentiel discontinu; Artmann K. (*Z. Physik*, 1942, **118**, 624-676). — Frisch et Stern (*Ibid.*, 1933, **84**, 430) ont étudié la réflexion d'atomes He sur un cristal de F Li auquel on peut donner diverses orientations par rapport au rayon atomique. L'intensité du faisceau réfléchi est fonction de l'orientation et, pour deux angles déterminés, elle tombe brusquement, la courbe ayant deux « failles ». Une théorie du phénomène a déjà été donnée par Lennard-Jones, qui y reconnaît une action des forces de van der Waals et traite le problème par la mécanique ondulatoire. L'auteur substitue à cette méthode des considérations plus concrètes : surface moutonnée à cause de la dimension différente des ions Li et F, analogie de la réflexion avec la diffraction de la lumière par les réseaux, etc. Les « failles » se présentent alors comme dues à un enrichissement anormal du rayon dans le domaine d'action des forces de van der Waals; le rayon est réfléchi totalement dans le domaine, une condition de résonance permet de retrouver l'emplacement des failles. La méthode donne quelques résultats supplémentaires : influence de l'achromatisme sur la forme des failles, calcul de la profondeur et de la largeur du puits de potentiel des forces de van der Waals, etc. La deuxième partie met le problème en équation et permet le calcul de la forme

des failles; il subsiste de grosses différences entre la théorie et l'expérience, peut-être à cause de la courbe de potentiel choisie. — E. Darmois.

Remarque sur la vibration longitudinale des files de particules; Parodi M. et Raymond F. (*C. R.*, 1941, **212**, 532-534). — Les équations du mouvement régissant les déplacements x_i à partir de leurs positions d'équilibres de n particules disposées en lignes droites, les deux particules extrêmes ayant pour masse M et les $n - 2$ autres m, chacune d'elles n'étant influencée que par ses voisines immédiates, admettent une solution de la forme $x_i = Ai \cos \omega t$ avec une fréquence commune. Cette fréquence commune calculée est en bon accord avec les résultats expérimentaux pour les fréquences Raman des paraffines CH^3—$(CH^2)^p$—CH^3 pour $p = 8$, 9 et 10. G. Petiau.

IV. — ACOUSTIQUE.

Comment caractériser physiquement les phénomènes acoustiques ? Jacquinot P. et Guillien R. (*C. R.*, 1941, **212**, 475-478). — L'examen des différents types d'analyseurs conduit à caractériser un phénomène acoustique interprété par un appareil donné par une surface $f_{\Delta N_0}(N, I, t) = 0$ (N fréquence, I indication de l'appareil, t temps, ΔN_0 pouvoir de résolution). L'emploi des trois coordonnées N, I, t est nécessaire pour la caractérisation objective des phénomènes acoustiques. — G. Petiau.

Sur le caractère de relaxation d'une vibration des jets; Littaye G. (*C. R.*, 1941, **212**, 1077-1079). — Une vibration de l'orifice de fréquence n supérieure à la fréquence limite n_1 de Lord Rayleigh est encore capable de régulariser la résolution capillaire du jet, la fréquence de la vibration du jet étant alors le sous-multiple de n immédiatement inférieur à n_1. G. Petiau.

La vitesse du son; Colwell R. C., Friend A. W. et Mc Graw D. A. (*J. Frank. Inst.*, 1939, **227**, 251-255). — Modification de la méthode utilisée précédemment (*Ibid.*, 1938, **225**, 579) pour la mesure de la vitesse du son par une méthode oscillographique. Deux microphones placés sur un rail sont reliés en parallèle à l'oscillographe par l'intermédiaire d'un double interrupteur et d'un amplificateur. Le signal est émis par un générateur synchronisé à 60 p/sec. Les déterminations ont été faites entre 2,5 et 29,6° C. On étudie la variation de la dérivée dV_1/dt en fonction de la température. La moyenne des mesures rapportées à 0° C conduit à la valeur de 331,12 m/sec pour la vitesse du son. — G. Laplace.

Sur l'étude et la détection des infrasons par des flammes sensibles spéciales; Esclangon E. (*C. R.*, 1941, **212**, 181-186). — Les infrasons (perturbations acoustiques à évolution lente se propageant élastiquement avec la vitesse du son) peuvent être facilement mis en évidence au moyen d'un détecteur à flammes comprenant essentiellement une chambre alimentée en gaz combustible et un brûleur. On peut montrer que l'état de surpression dans la chambre est extraordinairement faible et permet de mettre en évidence par résonance les infrasons. L'emploi du gaz butane permet d'obtenir une grande sensibilité réglable également par l'emploi d'un brûleur spécial à sensibilité réglable. Les variations de la flamme peuvent être par ailleurs amplifiées et enregistrées. — G. Petiau.

V. — ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

ÉLECTRICITÉ STATIQUE.

Sur la constante diélectrique des mélanges hétérogènes; Guillien R. (*C. R.*, 1941, **212**, 437-439). — Extension pour des valeurs plus faibles de la densité relative de la poudre par rapport à la densité à l'état compact des mesures de Stöcker et d'Errera de la constante diélectrique et de la polarisation des poudres de K Cl et de $Pb Cl^2$. L'étude du fer pur réduit par l'hydrogène et bien desséché montre que pour les trois corps étudiés, lorsque la densité relative de la poudre décroît, la polarisation augmente d'autant plus que la constante diélectrique de l'état compact est plus élevée. La formule de Lorentz-Lorenz établie pour des particules sphériques ne convient donc pas pour les poudres composées de grains polyédriques. — G. Petiau.

Les propriétés diélectriques des aluns à basse température; Guillien R. (*Cahiers de Physique*, 1942, 17-36, n° **11**). — Étude de la constante diélectrique ε' et de l'absorption électrique ε'' des aluns aux basses températures pour différentes fréquences. L'alun de sodium et d'aluminium (type γ) a une variation brusque de ε' à 89° K, ε'' est maximum à une température d'autant plus inférieure à 89° K que la fréquence est plus basse. A l'exception de l'alun ordinaire de Al et K, les aluns étudiés du type α ont à l'état cristallisé des propriétés diélectriques très voisines de celles des liquides visqueux. Leur dispersion est bien représentée par les formules établies par Debye et retrouvées en mécanique quantique par Gorter et Kronig. Lorsque la fréquence utilisée pour les mesures décroît, les températures des maxima de ε' et ε'' tendent vers deux températures voisines limites. Pour l'alun de Fe et NH_4, la chaleur spécifique présente un maximum près de ces températures limites. L'alun de Al et K a une absorption électrique variant comme celle des autres aluns du groupe α; toutefois la courbe représentant ε' en fonction de la température n'a pas de maximum, mais un coude suivi d'un minimum. L'alun de Cs et Al (type β) a une constante diélectrique et une absorption décroissant régulièrement et faiblement quand la température s'abaisse.